

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003490

International filing date: 02 March 2005 (02.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-362995
Filing date: 15 December 2004 (15.12.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 2 月 1 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 3 6 2 9 9 5

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 3 6 2 9 9 5
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 三菱製紙株式会社
新光電気工業株式会社

2 0 0 5 年 5 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	06P1819-01
【提出日】	平成16年12月15日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H05K 3/00
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
【氏名】	入沢 宗利
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
【氏名】	相澤 和佳奈
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
【氏名】	小室 豊一
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県長野市小島田町80番地新光電気工業株式会社内
【氏名】	深瀬 克哉
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県長野市小島田町80番地新光電気工業株式会社内
【氏名】	酒井 豊明
【特許出願人】	
【識別番号】	000005980
【氏名又は名称】	三菱製紙株式会社
【代表者】	佐藤 健
【特許出願人】	
【識別番号】	000190688
【氏名又は名称】	新光電気工業株式会社
【代表者】	黒岩 護
【先の出願に基づく優先権主張】	
【出願番号】	特願2004- 59633
【出願日】	平成16年 3月 3日
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	005289
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板の表面に、第一樹脂層を形成する工程、表面導電層上の第一樹脂層上に第二樹脂層を形成する工程、孔上の第一樹脂層を除去する工程、貫通孔または／および非貫通孔の内壁に第四樹脂層を形成する工程、第二樹脂層を除去する工程、第一樹脂層を除去する工程を含むことを特徴とする回路基板の製造方法。

【請求項 2】

表面導電層上の第一樹脂層上に第二樹脂層を形成する工程が、第一樹脂層表面を一様に帯電させて、孔上の第一樹脂層と表面導電層上の第一樹脂層とに電位差を誘起させる工程、該電位差を利用して表面導電層上の第一樹脂層上に第二樹脂層を形成する工程からなることを特徴とする請求項 1 記載の回路基板の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 によって製造された表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有し、かつ貫通孔または／および非貫通孔の内壁と場合によって該孔周辺部に第四樹脂層を有する絶縁性基板に対して、表面導電層上に光架橋性樹脂層を設ける工程、回路部に相当する部分の光架橋性樹脂を架橋する工程、非回路部に相当する未反応光架橋性樹脂層を除去する工程、露出した導電層をエッチングする工程、第四樹脂層および光架橋性樹脂層を除去する工程を含むことを特徴とする回路基板の製造方法。

【請求項 4】

貫通孔または／および非貫通孔の内壁に第四樹脂層を形成する工程、第二樹脂層を除去する工程、第一樹脂層を除去する工程を順に行うことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の回路基板の製造方法。

【請求項 5】

貫通孔または／および非貫通孔の内壁に第四樹脂層を形成する工程、第二樹脂層および第一樹脂層を同時に除去する工程を順に行うことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の回路基板の製造方法。

【請求項 6】

第二樹脂層を除去する工程、貫通孔または／および非貫通孔の内壁に第四樹脂層を形成する工程、第一樹脂層を除去する工程を順に行うことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の回路基板の製造方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回路基板の製造方法

【技術分野】

【０００１】

本発明は、貫通孔または／および非貫通孔を有する回路基板の製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年の電子機器の小型、多機能化に伴い、回路基板も高密度化や配線パターンの微細化が進められており、そのような条件を達成する手段としては、回路基板の多層化が挙げられる。図２５で示したように、複数の配線層を積層して形成した回路基板は、一般にスルーホール３１、バイアホール３２、インタースティシャルバイアホール３３と呼ばれる、内壁を導電層で被覆したあるいは充填した貫通孔、非貫通孔（以下、孔）といった細孔を通じて各層間の導通が行われている。

【０００３】

図２６は、孔を上部から見た概略図である。孔１７の周囲にランド１８と呼ばれる導電層が形成されている。ランドは角形、円形、楕円形、異形等、種々の種類があるが、占有面積あるいは設計面の使いやすさから、円形を用いることが多い。高密度化に対応するためには、ランドレスもしくは狭小ランド幅の孔が必要とされている。

【０００４】

回路基板を製造する方法は、サブトラクティブ法、アディティブ法、セミアディティブ法等がある。最も一般的な方法はサブトラクティブ法である。サブトラクティブ法では、表面および貫通孔または／非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板（図２９）の回路部に相当する部分にエッチングレジスト層１３を設け（図３０）、露出している非回路部の導電層をエッチング除去し（図３１）、不要なエッチングレジスト層を除去して回路を形成する（図３２）。

【０００５】

サブトラクティブ法により回路基板を製造する場合、予め孔内壁に設けた導電層をエッチングレジスト層で保護し、エッチング工程において、孔内壁の導電層が除去されないようにする必要がある。ネガ型（光架橋型）ドライフィルムフォトレジストを用いてエッチングレジスト層を形成する場合には、孔およびランド部を露光して架橋したドライフィルムフォトレジストで孔に蓋をするテンティング方法で、孔内部にエッチング液が入らないようにして、孔内壁の導電層を保護する。

【０００６】

テンティング方法で孔を保護する場合、孔の穴開け加工や露光工程の位置合わせが重要であり、特に、高密度回路基板で要求されるランドレスおよび狭小ランド幅の孔では、非常に高い位置合わせ精度が必要となる。つまり、図２７（ｂ）に示したように、広大ランド幅の場合に、Ｘの距離だけ位置ずれが発生したとしても、孔上に完全にレジストの蓋を形成できるが、図２７（ａ）に示したように、狭小ランド幅の場合には、孔とランドが同距離Ｘだけずれると、ランドが孔部分から切れ、エッチング液が孔内に浸入してしまい、導通不良となる問題が発生する。しかし、穴開け加工の精度、基板の伸縮、露光用フォトマスクの寸法変化等が原因となって、位置合わせ精度には限界があるのが実情である。また、高密度回路基板上に形成される孔の径は多種類で、孔数も極めて多いため、全ての孔に対して精確に位置合わせを行うことは非常に困難である。したがって、高密度回路基板ではランドレスや狭小ランド幅の孔が求められているにもかかわらず、テンティングが確実に行われるためには、ランド幅を大きく設計しなくてはならないという問題が発生している（例えば、特許文献１、２参照）。

【０００７】

エッチングレジスト層を形成する方法として、電着フォトレジストが知られている。これは、図２７に示したように電着塗装法によって孔内壁を含む導電層上に一様に電着フォトレジスト層を設け、次に、フォトマスクを介して露光し、現像することで、エッチング

レジスト層を設ける方法である。

【０００８】

電着フォトレジストでは、ネガ型（光架橋型）とポジ型（光分解型）がある。ネガ型（光架橋型）の場合は、露光してフォトレジストを架橋させる必要があるが、スルーホール３１の孔内を露光できず、孔内壁の電着フォトレジストを完全に架橋することができないため、エッチングレジスト層として使用することができない。

【０００９】

バイアホール３２ではランドの無いパターンの中のみのフォトマスクを用いて、ランドレスの孔を形成することができるが、孔内壁の導電層を完全に保護できないという問題がある。また、狭小ランド幅の孔を製造する場合、ランド部を露光するように設計されたフォトマスクを使用するが、上述のネガ型（光架橋型）ドライフィルムフォトレジストで説明したのと同様に、位置合わせ精度の問題があるため、ランドの位置が図２７（ａ）に示したようにずれてしまうという問題があり、全ての外周に渡って狭小ランドが存在する孔を形成することはできず、孔内壁の導電層を完全に保護できないという問題もある。したがって、ランド幅を大きくしなければならず、ランドの狭小化に対応できないという問題がある。

【００１０】

一方、ポジ型（光分解型）電着フォトレジストの場合は、孔内部は露光する必要が無いので、ランドの無いパターンの中のみのフォトマスクを用いて、ランドレスの孔を形成する手段として有効であると言われている。円柱形状のスルーホール３１では光が侵入しないために、孔内壁のポジ型（光分解型）フォトレジスト層を保護することは可能である。しかし、テーパ形状のバイアホール３２では、部分的に光が侵入するため、孔の内壁および底面全てのエッチングレジスト層を残存させることができないという問題があった。したがって、スルーホールとバイアホールが共存している回路基板の場合、回路基板に存在する全ての孔における内部導電層を保護することは不可能であった。

【００１１】

また、ポジ型（光分解型）電着フォトレジストを用いて狭小ランド幅の孔を製造する場合、ランド部を遮光するように設計されたフォトマスクを使用するが、上述のネガ型（光架橋型）ドライフィルムフォトレジストで説明したのと同様に、位置合わせ精度の問題があるため、ランドの位置が図２７（ａ）に示したようにずれてしまうという問題がある。スルーホール３１では孔内に光が入らないため、位置ずれがあっても孔内壁の導電層を保護することができるが、全ての外周に渡って狭小ランドが存在する孔を形成することができず、バイアホール３２では、孔内が露光されてしまうため、孔内壁の導電層を完全に保護できないという問題もある。したがって、ランド幅を大きくしなければならず、ランドの狭小化に対応できないという問題がある。

【特許文献１】特開平３－２３６９５６号公報

【特許文献２】特開平７－７２６５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

本発明の課題は、回路基板の高密度化のために要求されているランドレスや狭小ランド幅の孔に対応した、位置合わせ精度の許容範囲が広い回路基板の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１３】

本発明者らは、この課題を解決するため研究を行った結果、

（１）表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板の表面に、第一樹脂層を形成する工程、表面導電層上の第一樹脂層上に第二樹脂層を形成する工程、孔上の第一樹脂層を除去する工程、貫通孔または／および非貫通孔の内壁に第四樹脂層を形成する工程、第二樹脂層を除去する工程、第一樹脂層を除去する工程を含むこと

を特徴とする回路基板の製造方法、

(2) 表面導電層上の第一樹脂層上に第二樹脂層を形成する工程が、第一樹脂層表面を一様に帯電させて、孔上の第一樹脂層と表面導電層上の第一樹脂層とに電位差を誘起させる工程、該電位差を利用して表面導電層上の第一樹脂層上に第二樹脂層を形成する工程からなることを特徴とする上記(1)記載の回路基板の製造方法。

(3) 上記(1)または(2)によって製造された表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有し、かつ貫通孔または／および非貫通孔の内壁と場合によって該孔周辺部に第四樹脂層を有する絶縁性基板に対して、表面導電層上に光架橋性樹脂層を設ける工程、回路部に相当する部分の光架橋性樹脂を架橋する工程、非回路部に相当する未反応光架橋性樹脂層を除去する工程、露出した導電層をエッチングする工程、第四樹脂層および光架橋性樹脂層を除去する工程を含むことを特徴とする回路基板の製造方法、

(4) 貫通孔または／および非貫通孔の内壁に第四樹脂層を形成する工程、第二樹脂層を除去する工程、第一樹脂層を除去する工程を順に行うことを特徴とする上記(1)または(2)記載の回路基板の製造方法、

(5) 貫通孔または／および非貫通孔の内壁に第四樹脂層を形成する工程、第二樹脂層および第一樹脂層を同時に除去する工程を順に行うことを特徴とする上記(1)または(2)記載の回路基板の製造方法、

(6) 第二樹脂層を除去する工程、貫通孔または／および非貫通孔の内壁に第四樹脂層を形成する工程、第一樹脂層を除去する工程を順に行うことを特徴とする上記(1)または(2)記載の回路基板の製造方法を見出した。

【発明の効果】

【0014】

本発明の回路基板の製造方法においては、まず、表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板の表面に、孔を塞ぐように第一樹脂層を設ける。次に、第一樹脂層上に第二樹脂層を電着法等の手段によって形成する。

【0015】

本発明の回路基板の製造方法(1)において、第二樹脂層を形成するには、第二樹脂層に用いられる樹脂を粒子状態で、液体に分散させた液を使用する。粒子は、正または負に帯電している。図33に示したように、表面および孔3の内壁に導電層2を有し、第一樹脂層5を貼り付けた回路形成用基板4に対向するように現像電極19を設置し、回路形成用基板4の導電層2を接地して、適正なバイアス電圧を印加すると、電界Eに従って、帯電した樹脂粒子20は回路形成用基板4方向に電気泳動する。図33では、樹脂粒子20が正に帯電し、かつ正のバイアス電圧をかけた場合を示しているが、樹脂粒子を負に帯電させ、かつ負のバイアス電圧をかけた場合でも、同様に帯電した樹脂粒子20は回路形成用基板4方向に電気泳動する。

【0016】

電気泳動によって回路形成用基板方向に近づいてきた樹脂粒子の第一樹脂層への付着量は、第一樹脂層の静電容量によって決まる。図34のように、表面およびスルーホール(貫通孔)31または／およびバイアホール(非貫通孔)32の内壁に導電層2を有し、第一樹脂層5を貼り付けた絶縁性基板1において、第一樹脂層5の静電容量は、その下の形状に影響を受ける。すなわち、導電層2上の第一樹脂層5と、スルーホール(貫通孔)31または／およびバイアホール(非貫通孔)32上の第一樹脂層5とでは、静電容量に差が生じる。

【0017】

以下、第一樹脂層の静電容量の差と、それに基づく第二樹脂層付着量の差について説明する。導電層表面と第一樹脂層表面を電極としたコンデンサーと見立てた場合、次式(1)が成立する。

$$Q = C V \quad (1)$$

【但し、Q；第一樹脂層上の電荷、C；静電容量、V；導電層表面を基準とした第一樹脂層表面の電位】

静電容量 C は、次式 (2) で表される。

$$C = \varepsilon S / d \quad (2)$$

【但し、 ε ；誘電率、 d ；第一樹脂層表面と導電層表面との距離、 S ；面積】

【0018】

ここで、孔上の第一樹脂層の静電容量を C_H 、表面導電層上の第一樹脂層の静電容量を C_S 、孔上の第一樹脂層上の電荷を Q_H 、表面導電層上の第一樹脂層上の電荷を Q_S 、孔上の第一樹脂層表面の電位を V_H 、表面導電層上の第一樹脂層上の電位を V_S 、孔上の第一樹脂層上に付着した第二樹脂層を形成する樹脂粒子数を N_H 、表面導電層上の第一樹脂層上に付着した第二樹脂層を形成する樹脂粒子数を N_S 、孔上の第一樹脂層表面と導電層表面との距離 d_H 、銅上の第一樹脂層表面と導電層表面との距離 d_S とする。

【0019】

すなわち、図35に示したように、孔上と表面導電層上において、一定面積 (S が一定) における静電容量 C を比較した場合、孔上の第一樹脂層表面と導電層表面との距離 d_H 21 が、銅上の第一樹脂層表面と導電層表面との距離 d_S 22 より大きいので、孔上の静電容量 C_H が表面導電層上の静電容量 C_S よりも小さくなる。樹脂粒子は、第一樹脂層全面が等電位 (つまり、 $V_H = V_S$) となるように、第一樹脂層上に付着する。したがって、孔上の電荷 Q_H は表面導電層上の電荷 Q_S に比べて小さくなる。次式 (3) のように、電荷 Q の大きさは、第二樹脂層を形成する樹脂粒子数 N に比例する。

$$Q = Nq \quad (3)$$

【但し、 N ；第二樹脂層を形成する樹脂粒子数、 q ；第二樹脂層を形成する粒子1個の電荷】

【0020】

したがって、孔上への第二樹脂の付着量 N_H は、非常に少なくなる。表面導電層上への付着量 N_S よりも小さくなる。

【0021】

以上のように、静電容量 C の違いにより、孔上の第一樹脂層上への第二樹脂層の付着量と、表面導電層上の第一樹脂層上への第二樹脂の付着量とに違いが生じる。表面導電層上の第一樹脂層上には第一樹脂層用現像液に対するレジスト性が生ずる厚みまで第二樹脂層を設け、孔上の第一樹脂層上には第一樹脂層用現像液に浸食される量の第二樹脂層を設ける。第二樹脂層をレジストとして孔上の第一樹脂層を除去することで、精確かつ選択的に孔内壁および孔周囲の導電層を露出させることができる。

【0022】

本発明の回路基板の製造方法 (2) において、第二樹脂層を形成するには、まず、第一樹脂層表面に略一様に帯電処理を行う。表面導電層上に設けられた第一樹脂層と、空気や絶縁性基板等の絶縁層上に設けられた第一樹脂層とに対し、同一条件の下で帯電処理を施した場合、絶縁層上に設けられた第一樹脂層における帯電位の絶対値が、表面導電層上に設けられた第一樹脂層上の値よりも大きくなる。この帯電位差を静電潜像と見なし、電着法等の手段で第一樹脂層上に第二樹脂層を形成すると、孔上の第一樹脂層上への第二樹脂層の付着量と、表面導電層上の第一樹脂層上への第二樹脂の付着量とに違いが生じる。表面導電層上の第一樹脂層上には第一樹脂層用現像液に対するレジスト性が生ずる厚みまで第二樹脂層を設け、孔上の第一樹脂層上には第一樹脂層用現像液に浸食される量の第二樹脂層を設ける。第二樹脂層をレジストとして孔上の第一樹脂層を除去することで、精確かつ選択的に孔内壁および孔周囲の導電層を露出させることができる。

【0023】

本発明の回路基板の製造方法に含まれる一連の工程は、位置合わせを必要としない。したがって、回路基板に存在する孔の大きさ、形状、数、位置がどのような場合であっても、精確かつ選択的に孔部分にのみ樹脂層が存在しない樹脂付開口基板を容易に製造することができる。

【0024】

また、図15は、本発明の回路基板の製造方法に含まれる一連の工程によって製造され

た樹脂付開口基板の一例を示した断面概略図である。表面および孔3の内壁に導電層2を有する絶縁性基板1の孔3部分を除いた表面に、第一樹脂層5および第二樹脂層6が設けられた樹脂付開口基板となっている。本発明の回路基板の製造方法において、第二樹脂層形成条件および孔上の第一樹脂層除去条件を調節することで、図16のように、孔の内壁から距離Lに相当する部分の第一樹脂層を除去することができる。また、図26のごとく、均一なランド幅を形成することが可能である。さらに、図17のように、第一樹脂層および第二樹脂層が孔内部に突出した樹脂付開口基板を形成することも可能である。

【0025】

本発明の回路基板の製造方法では、孔内壁および孔周囲の導電層を露出させた樹脂付開口基板に対して、露出した導電層上に第四樹脂層を設ける。第四樹脂層を設けるには、例えば水系電着法で導電層上に選択的に第四樹脂層を設ける方法を用いることができる。また、孔内壁および孔周囲の導電層を露出させた後、表面に対してコロナ帯電処理等の手段を施すと、第二樹脂層表面が帯電し、露出した導電層は帯電位ゼロの状態となる（図18）。この帯電位差を利用して、電着法により導電層上にのみ選択的に第四樹脂層を設ける方法を用いることもできる。第四樹脂層を設けた後、第一樹脂層を除去することで、孔およびランド部の導電層上にのみ第四樹脂層が設けられた状態を得ることができる。

【0026】

このように、本発明の回路基板の製造方法では、帯電工程、電着法、第一樹脂層除去工程といった位置合わせを必要としない工程のみで、選択的かつ精確に孔およびランド部にエッチングレジスト層を形成することができ、かつランド幅も任意に制御できるという秀逸な効果をもたらす。

【0027】

本発明の回路基板の製造方法（1）または（2）で得られた表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有し、かつ孔およびランド部に相当する導電層上に第四樹脂層が設けられた絶縁性基板に対し、例えば、公知のフォトファブリケーション法、スクリーン印刷法、インクジェット法で表面導電層上にエッチングレジスト層を設け、不要な導電層をエッチング除去し、第四樹脂層およびエッチングレジスト層を除去することで、回路基板を製造することができる。この場合、表面導電層上にエッチングレジスト層を設ける前に、ランドおよび孔内壁の導電層は第四樹脂層で被覆されている。つまり、フォトファブリケーション法、スクリーン印刷法、インクジェット法でランド部を形成する必要が無いので、これらの工程時における位置合わせの許容範囲が広がるという秀逸な効果をもたらす。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明の回路基板の製造方法について詳細に説明する。貫通孔を例にとって説明するが、非貫通孔でも以下に説明するのと同様の方法で、回路基板を製造することができる。また、スルーホールとバイアホールが共存しているようなビルドアップ基板であっても同様な方法で製造することができる。

【0029】

まず、本発明の回路基板の製造方法（1）では、図1に示した表面および孔3の内壁に導電層2を有する絶縁性基板1である回路形成用基板4に、孔3を塞いで、テンディングとなるように、第一樹脂層5を貼り付ける（図2）。表面および孔3の内壁に導電層2を有する絶縁性基板1としては、例えば、両面に第一導電層12を張り合わせた絶縁性基板1に孔3を開け、次いで無電解めっき処理および電解めっき処理等の手段により、孔3内および表面上に第二導電層13を設けたもの（図29）を使用することができる。

【0030】

次に、電着法等の手段によって表面導電層上の第一樹脂層5上に、第二樹脂層6を形成する（図4）。さらに、第一樹脂層用現像液によって、第二樹脂層が形成されていない孔3上の第一樹脂層5のみを除去する（図5）。図15～17に示したように、第一樹脂層の除去量を調整することで、所望のランド幅を有する回路パターンを形成することができ

る。

【0031】

本発明の回路基板の製造方法（2）では、図1に示した表面および孔3の内壁に導電層2を有する絶縁性基板1に、孔3を塞いで、テンディングとなるように、第一樹脂層5を貼り付ける（図2）。次に、コロナ帯電処理等の手段により、第一樹脂層5表面を略一様に正または負に帯電させる。このとき、孔3上の第一樹脂層5と導電層2上の第一樹脂層5では、電位差が発生する（図3）。図3においては、正帯電の場合を表し、電位の値の大小を文字の大きさで表した。印加条件を一定にした場合、導電層2上の第一樹脂層5よりも、孔3上、つまり空気上の第一樹脂層5の方が、表面電位の絶対値が大きくなるという現象が発生する。続いて、その電位差を利用して、電着法等の手段によって表面導電層上の第一樹脂層5上に第二樹脂層6を形成する（図4）。さらに、第一樹脂用現像液によって、第二樹脂層付着量が少ない孔3上の第一樹脂層5のみを除去して、樹脂付開口基板11を製造する（図5）。

【0032】

本発明の回路基板の製造方法（1）および（2）において、樹脂付開口基板11を製造した後、孔内壁および孔周辺部の導電層上に第四樹脂層10を形成し（図6）、第二樹脂層6および第一樹脂層5を除去すると、孔内壁および孔周辺部のみ第四樹脂層10で被覆された状態（図7）を得ることができる。第二樹脂層6および第一樹脂層5は、同時に除去しても良いし、第二樹脂層6を除去した（図9）後に第一樹脂層5を除去（図7）しても良い。また、孔内壁および孔周辺部の導電層上に第四樹脂層10を設けるに先立ち、第二樹脂層6を除去し（図8）、次いで第四樹脂層10を設けた後（図9）、第一樹脂層5を除去（図7）することもできる。

【0033】

表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有し、かつ孔およびランド部に相当する導電層上に第四樹脂層が設けられた絶縁性基板（図7）に対し、例えば、フォトリソグラフィ法、スクリーン印刷法、インクジェット法で表面導電層上にエッチングレジスト層を設けることができる。このようなエッチングレジスト層を設ける方法としては、「プリント回路技術便覧」（社団法人日本プリント回路工業会編、1987刊行、日刊工業新聞社刊）、特開平5-338187号公報、特開2002-16343号公報、特許3281476号公報、特許3281486号公報、特開2002-158422号公報、特開2002-23470号公報等に記載されている。

【0034】

本発明の回路基板の製造方法（3）は、フォトリソグラフィ法の一つである光架橋性樹脂層を用いた方法で、表面導電層上にエッチングレジスト層を設ける。表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有し、かつ孔およびランド部に相当する導電層上に第四樹脂層が設けられた絶縁性基板（図7）に対し、光架橋性樹脂層8を設ける（図10）。次に、回路部を露光して光架橋性樹脂層を架橋させ（図11）、未反応の光架橋性樹脂層を除去した後（図12）、露出した非回路部に相当する導電層2をエッチング除去し（図13）、不要になったエッチングレジスト層を除去して、回路基板を製造する（図14）。

【0035】

本発明の回路基板製造方法に係わる表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板としては、絶縁性基板に導電層を張り合わせた積層板に孔を設けた後、めっき処理により孔内壁および表面に導電層を設けた形態、絶縁性基板に孔を設けた後、めっき処理により孔内壁および表面に導電層を設けた形態、絶縁性基板に孔を設けた後、種々のコーティング手段によって孔内壁および表面に導電層を設けた形態等を使用することができる。絶縁性基板としては、紙基材フェノール樹脂やガラス基材エポキシ樹脂の基板、ポリエステルフィルム、ポリイミドフィルム、液晶高分子フィルム等を使用することができる。導電層としては、銅、銀、金、アルミニウム、ステンレス、42アロイ、ニクロム、タングステン、ITO、導電性高分子、各種金属錯体等を使用することができる。

できる。これらの例は「プリント回路技術便覧」（社団法人日本プリント回路工業会編、1987刊行、日刊工業新聞社刊）に記載されている。

【0036】

本発明に係わる第一樹脂層としては、回路形成用基板へ熱圧着し、孔部に対してテンディングするように熱圧着可能で、かつ第一樹脂層用現像液に対して溶解性を有しているものであれば、特に限定されるものではない。具体的に例を挙げれば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、ノボラック樹脂、スチレンとマレイン酸エステル共重合体、酢酸ビニル樹脂、安息香酸ビニル樹脂等からなるフィルムやそれら樹脂に酸性基を導入したアルカリ水溶液に溶解するフィルム、ポリエチレングリコールやポリビニルアルコール等の水溶性フィルム等の非感光性フィルムが挙げられる。また、回路基板製造用のネガ型ドライフィルムフォトレジスト等があげられ、具体的には、例えばデュボンMRCDドライフィルム株式会社のリストン、日立化成工業株式会社のフォテック、旭化成株式会社のサンフォート等を使用することができる。本発明に係わる第一樹脂層は、キャリアフィルム（ポリエチレンテレフタレート等）と保護フィルム（ポリエチレン等）の間にはさまれている3層の構成であれば、保存や貼り付けの際に好適である。ブロッキングが問題にならないければ保護フィルムを使用しない2層構造のものでもよい。また、特許3281476号公報、同3281486号公報、特開2002-158422号公報、特開2002-23470号公報等記載の光導電層を利用した有機光半導体レジストを使用することもできる。

【0037】

第一樹脂層を表面導電層に貼り付ける方法は、第一樹脂層にむらや波打ちを生じさせることなく、貼り付け面に空気やゴミを混入することなく、第一樹脂層を設けることができる。何れの方法であっても良い。例えば、プリント基板用の熱ゴムロールを圧力で押し当てて熱圧着する装置を用いる。

【0038】

第一樹脂層を貼り付けた後、キャリアフィルムを剥離する。この際、剥離帯電が生じ、第一樹脂層表面が不均一に帯電する。この帯電むらが発生すると、第二樹脂が帯電むらに沿って電着塗布されるため、帯電の除去もしくは均一にする必要がある。例えば、イオンブローアを吹き付ける方法、50℃以上で加熱処理（アニーリング）する方法、水蒸気または水を拭きつける方法等が挙げられる。

【0039】

本発明に係わる第一樹脂層用現像液とは、第一樹脂層を溶解する溶液であり、使用する第一樹脂層の組成に見合った現像液を用いる。現像液によって、孔上の第一樹脂層を除去し、孔上のみを開口する。第一樹脂層用現像液は、第二樹脂層が不溶性であるか、または、第二樹脂層を溶解する液であっても、第一樹脂層を膜厚分だけ溶解する条件（つまり、開口部を形成する工程において、第二樹脂層が膨潤および形状の変化が発生しない条件）のある液であればいずれであってもよい。第一樹脂層にアルカリ可溶性の樹脂を用いた場合には、アルカリ水溶液が有用に使用され、例えば、ケイ酸アルカリ金属塩、アルカリ金属水酸化物、リン酸および炭酸アルカリ金属塩、リン酸および炭酸アンモニウム塩等の無機塩基性化合物の水溶液、エタノールアミン類、エチレンジアミン、プロパンジアミン類、トリエチレンテトラミン、モルホリン等の有機塩基性化合物等を用いることができる。これら水溶液は、第二樹脂層の溶解性を制御するため、濃度、温度、スプレー圧等を調整する必要がある。現像液によって開口した後は、水洗や酸処理によって現像の進行を停止する。

【0040】

本発明に係わる第二樹脂層は、第一樹脂層用現像液に対して不溶性または難溶性であり、電着法に使用可能な樹脂であればいずれであってもよい。第二樹脂層は、第二樹脂層に用いられる樹脂を粒子状態で、液体に分散させた液を使用する。粒子は、正または負に帯電している。液体としては、水や電気絶縁性液体を使用することができる。水を使用した場合、第二樹脂層は、適当な酸価を有する高分子を主成分とし、有機アミン等で中和され

て、水中において帯電したコロイド粒子を形成する。電気絶縁性液体を使用した場合、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラールの様なビニルアセタール樹脂、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレンおよびその塩化物、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンイソフタレート等のポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル変性アルキッド樹脂、ゼラチン、カルボキシメチルセルロース等のセルロースエステル誘導体等の樹脂が粒子状態で、電気絶縁性液体中に分散されている。粒子には電荷制御剤を含有させることができ、その荷電は、第二樹脂層形成時のバイアス電圧の正負に応じて正、負を使い分ける必要がある。このような電気絶縁性液体中に第二樹脂層形成用樹脂を分散させた液としては、電子写真用湿式トナーを好適に用いることができる。

【0041】

第二樹脂層は、第一樹脂層を貼り付けた回路形成用基板に対向するように現像電極を設置し、該回路形成用基板と現像電極との間に、液体中に帯電した樹脂粒子を分散させた液を充填し、回路形成用基板の導電層を接地して、適正なバイアス電圧を印加することで形成することができる。例えば、特開2004-163605号公報、特開2002-132049号公報等に記載の現像装置を用いることができる。第二樹脂層の膜厚は、樹脂粒子の電荷および印加電圧、搬送速度、樹脂粒子分散液供給量を制御することで決定することができる。電着法によって付着した樹脂粒子は、加熱、圧力、光、溶剤等によって、第一樹脂層上に定着されて、第二樹脂層となる。この第二樹脂層をレジスト層として、第一樹脂層用現像液で、孔上の第一樹脂層を除去する。

【0042】

第二樹脂層の除去方法は、第一樹脂層上から速やかに除去できれば、いずれであっても良いが、例えば、有機溶剤、アルカリ水溶液、酸性水溶液、水溶液を使用する方法、テープ剥離や研磨する方法等がある。第一樹脂層と第二樹脂層は一括で除去しても良い。第二樹脂層と第一樹脂層を一括で除去する場合、上述の第一樹脂層用現像液を使用することができる。また、第二樹脂層を除去したのち第一樹脂層を除去する場合の第一樹脂層を除去する酸性水溶液としては、例えば、硫酸、酢酸、塩酸、塩化アンモニウム水、過酸化水素水および銅イオン含有液、銅イオン含有液、鉄イオン含有液、等が挙げられる。また、テープ剥離法や研磨法等を用いることができる。

【0043】

本発明に係わる第四樹脂層は、第一樹脂層除去液、第二樹脂層除去液および導電層エッチング液に不溶性もしくは難溶性の樹脂を含有する。第四樹脂層も、電着法によって形成することが好ましい。電着方法としては、導電層上に選択的に付着させることが可能な水系電着法を用いることができる。もしくは、図18や図19のように、第一樹脂層もしくは第二樹脂層の表面を帯電させておいて、帯電していない孔内または／および孔周囲の導電層上に第四樹脂層を設けることができる反転現像法を用いることが好ましい。反転現像法を行う際には、適正な電界を印加する。導電層上に第三樹脂が十分な膜厚をもって付着するように、粒子の電荷および電極の電位の条件をコントロールする。

【0044】

本発明に係わる第四樹脂層の成分は、たとえば、水溶性電着樹脂や電子写真に使用する湿式トナー樹脂を使用することができる。水溶性電着樹脂としては、適当な酸価を有する高分子を主成分とし、有機アミン等で中和されて、水分散性樹脂となり、水中において巨大な帯電したコロイド粒子を形成して成るものがある。電子写真に使用する湿式トナー樹脂の成分としては、電気絶縁性の液体中に分散された樹脂粒子が挙げられ、樹脂粒子の具体的な例は、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラールの様なビニルアセタール樹脂、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレンおよびその塩化物、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンイソフタレート等のポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル変性アルキッド樹脂、ゼラチン、カルボキシメチルセルロース等のセルロースエステル誘導体等が挙げられる。粒子には電荷制御剤を含有させることができ、荷電は、第一樹脂層もしくは第二樹脂層の帯電極性に応じて

正、負を使い分ける必要がある。

【0045】

第四樹脂層の除去方法は、例えば、有機溶剤、アルカリ水溶液、酸性水溶液、水溶液を使用する方法、テープ剥離や研磨する方法等がある。酸性水溶液としては、例えば、硫酸、酢酸、塩酸、塩化アンモニウム水、過酸化水素水および銅イオン含有液、銅イオン含有液、鉄イオン含有液、等が挙げられる。また、テープ剥離法や研磨法等を用いることができる。

【0046】

本発明に係わる光架橋性樹脂層としては、一般的に使用されている回路基板製造用のネガ型（光架橋型）ドライフィルムフォトレジストがあげられる。以下に例を挙げるが、本発明の趣旨と異なる限り何れの光架橋性樹脂であっても適用可能である。例えば、カルボン酸基を含むバインダーポリマー、光重合性の多官能モノマー、光重合開始剤、溶剤、その他添加剤からなるネガ型の感光性樹脂組成物が使用できる。それらの配合比率は、感度、解像度、硬度、テンティング性等の要求される性質のバランスで決定される。これらの例は「フォトポリマーハンドブック」（フォトポリマー懇話会編、1989年刊行、（株）工業調査会刊）や「フォトポリマー・テクノロジー」（山岡亜夫、永松元太郎編、1988年刊行、日刊工業新聞社刊）等に記載されている。市販品としては、例えばデュボンMRCドライフィルム株式会社のリストン、日立化成工業株式会社のフォテック、旭化成株式会社のサンフォート等を使用することができる。

【0047】

本発明に係わる光架橋性樹脂層は、熱圧着法で設けることができる。但し、孔部の導電層は第四樹脂層で保護されているので、孔部をテンティングする必要はない。したがって、厚みの薄い光架橋性樹脂層を用いることができる。また、光架橋性樹脂層除去液に対して溶解性を有すことが必要である。

【0048】

未反応光架橋性樹脂層除去液としては、光架橋性樹脂層を溶解もしくは分散可能な液であり、使用する光架橋性樹脂層の組成に見合った現像液を用いる。一般的には、アルカリ水溶液が有用に使用され、たとえば、例えばケイ酸アルカリ金属塩、アルカリ金属水酸化物、リン酸および炭酸アルカリ金属塩、リン酸および炭酸アンモニウム塩等の無機塩基性化合物の水溶液、エタノールアミン類、エチレンジアミン、プロパンジアミン類、トリエチレントラミン、モルホリン等の有機塩基性化合物等を用いることができる。これら水溶液は、濃度、温度、スプレー圧等を調整する必要がある。光架橋性樹脂層の除去は、光架橋性樹脂層除去液による処理に続いて、水洗や酸処理を行うことによって、速やかに停止させることができる。エッチングレジスト層として使用した後の光架橋性樹脂層架橋部を除去するには、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、メタ珪酸ナトリウム等を含む強アルカリ水溶液、アルコール、ケトン等の有機溶剤を使用することができる。

【0049】

光架橋性樹脂層の架橋反応は、レーザー直接描画、フォトマスクを介した密着露光、投影露光によって行われる。超高圧水銀灯、高圧水銀灯、メタルハライドランプ、キセノンランプ等を用いることができる。

【0050】

本発明に係わる導電層のエッチングに使用されるエッチング液は、導電層を溶解除去できるものであれば良い。例えば、アルカリ性アンモニア、硫酸一過酸化水素、塩化第二銅、過硫酸塩、塩化第二鉄、等の一般的なエッチング液を使用できる。また、装置や方法としては、例えば、水平スプレーエッチング、浸漬エッチング、等の装置や方法を使用できる。これらの詳細は、「プリント回路技術便覧」（社団法人日本プリント回路工業会編、1987年刊行、日刊工業新聞社発行）に記載されている。また、本発明に用いることができるめっき処理方法も、例えば、同書に記載されている。

【0051】

本発明の回路基板の製造方法に係わる帯電工程としては、コロトロン方式及びスコロト

ロン方式等の非接触帯電方法、また導電ロール帯電等の接触帯電方法等の何れの方法を採用しても良い。

【0052】
以下実施例によって本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。

【実施例1】
【0053】

第一樹脂層形成

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ25μmのポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、アルカリ可溶性樹脂からなる第一樹脂層（乾燥後のフィルム厚さ 15μm）を製造した。

【0054】
【表1】

n-ブチルメタクリレート／n-ブチルアクリレート／メタクリル酸共重合体（分子量2万、モノマー組成比（質量）＝4／3／3）	15質量部
ジブチルフタレート	2.5質量部
1-メトキシ-2-プロパノール	82.5質量部

【0055】
200×200×0.4mmの銅箔12μm厚の銅張り積層板を用い、ドリルで0.15mmの径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき－電解銅めっき処理（奥野製薬（株）、OPCプロセスM）を実施し、表面および貫通孔内壁に約12.5μm厚の銅めっき層を形成した。次に、ドライフィルム用ラミネーターを用いて120℃予熱条件で、上記第一樹脂層を熱圧着した。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、80℃1分間加熱し、剥離帯電のむらを消失させた。

【0056】
第二樹脂層形成
次に、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧+300Vを印加して電着塗布を行い、トナーを表面導電層上の第一樹脂層上に電着させた。続いて70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0057】
孔上第一樹脂層除去

次に、孔上の第一樹脂層を、1質量％炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図20で示した穴開け加工時のスルーホール径L1＝150μm、銅めっき時のスルーホール径L2＝125μm、第一樹脂層除去部の径L3＝108μmであった。

【0058】
第四樹脂層形成
第二樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力；+4.2kV）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、250Vであった。次に、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧+200Vを印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。90℃で2分間でトナーを熱定着し、第四樹脂層を得た。

【0059】
第一樹脂層除去、第二樹脂層除去

第二樹脂層をキシレンで除去し、次いで第一樹脂層を1％炭酸ナトリウム水溶液で溶解

除去し、水洗後90℃で20分間乾燥することにより、孔内壁の導電層が第四樹脂層で被覆された基板を得た。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図21で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L_4 = 150\ \mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L_5 = 125\ \mu\text{m}$ 、第四樹脂層被覆部の径 $L_6 = 120\ \mu\text{m}$ であった。

【実施例2】

【0060】

第一樹脂層形成

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\ \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、アルカリ可溶性樹脂からなる第一樹脂層（乾燥後のフィルム厚さ $15\ \mu\text{m}$ ）を製造した。

【0061】

$200 \times 200 \times 0.4\ \text{mm}$ の銅箔 $12\ \mu\text{m}$ 厚の銅張り積層板を用い、ドリルで $0.15\ \text{mm}$ の径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき—電解銅めっき処理（奥野製薬（株）、OPCプロセスM）を実施し、表面および貫通孔内壁に約 $12.5\ \mu\text{m}$ 厚の銅めっき層を形成した。次に、ドライフィルム用ラミネーターを用いて 120°C 予熱条件で、上記第一樹脂層を熱圧着した。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、 80°C 1分間加熱し、剥離帯電のむらを消失させた。

【0062】

第二樹脂層形成

次に、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+300\ \text{V}$ を印加して電着塗布を行い、トナーを表面導電層上の第一樹脂層上に電着させた。続いて 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0063】

孔上第一樹脂層除去

次に、孔上の第一樹脂層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図20で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L_1 = 150\ \mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L_2 = 125\ \mu\text{m}$ 、第一樹脂層除去部の径 $L_3 = 158\ \mu\text{m}$ であった。

【0064】

第四樹脂層形成

第二樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力 $+4.2\ \text{kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、 $250\ \text{V}$ であった。次に、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧 $+200\ \text{V}$ を印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。 90°C 2分間でトナーを熱定着し、第四樹脂層を得た。

【0065】

第一樹脂層除去、第二樹脂層除去

第二樹脂層と第一樹脂層を、 50°C の3%水酸化ナトリウム水溶液で一括除去し、水洗後 90°C で20分間乾燥することにより、孔内壁の導電層が第四樹脂層で被覆された基板を得た。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図22で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L_7 = 150\ \mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L_8 = 125\ \mu\text{m}$ 、第四樹脂層被覆部の径 $L_9 = 158\ \mu\text{m}$ であった。

【実施例3】

【0066】

第一樹脂層形成

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\ \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、アルカリ可溶性樹脂からなる第一樹脂層（乾燥後のフィルム厚さ $15\ \mu\text{m}$ ）を製造した。

【0067】

200×200×0.4mmの銅箔12μm厚の銅張り積層板を用い、ドリルで0.15mmの径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき—電解銅めっき処理（奥野製薬（株）、OPCプロセスM）を実施し、表面および貫通孔内壁に約12.5μm厚の銅めっき層を形成した。次に、ドライフィルム用ラミネーターを用いて120℃予熱条件で、上記第一樹脂層を熱圧着した。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、80℃1分間加熱し、剥離帯電のむらを消失させた。

【0068】

第二樹脂層形成

次に、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧+300Vを印加して電着塗布を行い、トナーを表面導電層上の第一樹脂層上に電着させた。続いて70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0069】

孔上第一樹脂層除去

次に、孔上の第一樹脂層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図20で示した穴開け加工時のスルーホール径L1=150μm、銅めっき時のスルーホール径L2=125μm、第一樹脂層除去部の径L3=188μmであった。

【0070】

第二樹脂層除去および第四樹脂層形成

第二樹脂層をキシレンで除去した後、第一樹脂層表面に対して、コロナ帯電機（帯電トランス出力；+4.2kV）を用いて電荷を与えた。表面電位を測定したところ、260Vであった。次に、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧+200Vを印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。90℃2分間でトナーを熱定着し、第四樹脂層を得た。

【0071】

第一樹脂層除去

第一樹脂層を1%炭酸ナトリウム水溶液で溶解除去し、水洗後90℃で20分間乾燥することにより、孔内壁および孔周辺部の導電層が第四樹脂層で被覆された基板を得た。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図22で示した穴開け加工時のスルーホール径L7=150μm、銅めっき時のスルーホール径L8=125μm、第四樹脂層被覆部の径L9=188μmであった。

【実施例4】

【0072】

第一樹脂層形成

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ25μmのポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、アルカリ可溶性樹脂からなる第一樹脂層（乾燥後のフィルム厚さ15μm）を製造した。

【0073】

200×200×0.4mmの銅箔12μm厚の銅張り積層板を用い、ドリルで0.15mmの径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき—電解銅めっき処理（奥野製薬（株）、OPCプロセスM）を実施し、表面および貫通孔内壁に約12.5μm厚の銅めっき層を形成した。次に、ドライフィルム用ラミネーターを用いて120℃予熱条件で、上記第一樹脂層を熱圧着した。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、80℃1分間加熱し、剥離帯電のむらを消失させた。

【0074】

第二樹脂層形成

次に、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧+300Vを印加して電着塗布を行い、トナーを表

面導電層上の第一樹脂層に電着させた。続いて70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0075】

孔上第一樹脂層除去

次に、孔上の第一樹脂層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30℃)を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図20で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L1=150\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L2=125\mu\text{m}$ 、第一樹脂層除去部の径 $L3=158\mu\text{m}$ であった。

【0076】

第四樹脂層形成

第二樹脂層表面にコロナ帯電機(帯電トランス出力;+4.2kV)を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、250Vであった。次に、アクリル樹脂性エマルジョン(特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー)を用いて、バイアス電圧+200Vを印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。90℃2分間でトナーを熱定着し、第四樹脂層を得た。

【0077】

第一樹脂層除去、第二樹脂層除去

第二樹脂層をキシレンで除去し、次いで第一樹脂層を1%炭酸ナトリウム水溶液で溶解除去し、水洗後90℃で20分間乾燥することにより、孔内壁の導電層が第四樹脂層で被覆された基板を得た。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図22で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L7=150\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L8=125\mu\text{m}$ 、第四樹脂層被覆部の径 $L9=158\mu\text{m}$ であった。

【0078】

光架橋性樹脂層によるエッチングレジスト層形成

イエローセーフライト下で、ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、 $10\mu\text{m}$ 厚の市販ドライフィルムレジストを基板両面に熱圧着し、表面導電層上に光架橋性樹脂層を設けた。回路パターンを描画したフォトマスク(導体幅および間隙: $50\mu\text{m}$)を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置(ユニレックURM300、ウシオ電機製)を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光架橋性樹脂層に対しても同様に露光を行い、回路パターンの架橋部を形成した。キャリアフィルムを剥離した後、未硬化の光架橋性樹脂層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30℃)を用いて溶出除去し、架橋部からなるエッチングレジスト層を形成した。

【0079】

回路基板の製造

塩化第二鉄系のエッチング液(40℃、スプレー圧 $3.0\text{kg}/\text{cm}^2$)で処理し、露出している電解銅めっき層、無電解銅めっき層、銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジスト層として使用した光架橋性樹脂層の架橋部および第四樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液(40℃)およびメチルエチルケトンで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図24で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L13=150\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L14=125\mu\text{m}$ 、ランド径 $L15=148\mu\text{m}$ であった。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例5】

【0080】

第一樹脂層形成

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム(三菱化学ポリエステルフィルム製)上に、カーテンコート法を用いて、アルカリ可溶性樹脂からなる第一樹脂層(乾燥後のフィルム厚さ $15\mu\text{m}$)を製造した。

【0081】

$200\times 200\times 0.4\text{mm}$ の銅箔 $12\mu\text{m}$ 厚の銅張り積層板を用い、ドリルで 0.15mm の径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき-電解銅めっき処理(奥野製薬(株))

、OPCプロセスM)を実施し、表面および貫通孔内壁に約 $12.5\mu\text{m}$ 厚の銅めっき層を形成した。次に、ドライフィルム用ラミネーターを用いて 120°C 予熱条件で、上記第一樹脂層を熱圧着した。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、 80°C 1分間加熱し、剥離帯電のむらを消失させた。

【0082】

第二樹脂層形成

次に、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+300\text{V}$ を印加して電着塗布を行い、トナーを表面導電層上の第一樹脂層上に電着させた。続いて 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0083】

孔上第一樹脂層除去

次に、孔上の第一樹脂層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図20で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L1=150\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L2=125\mu\text{m}$ 、第一樹脂層除去部の径 $L3=188\mu\text{m}$ であった。

【0084】

第四樹脂層形成

第二樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力： $+4.2\text{kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、 250V であった。次に、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{V}$ を印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。 90°C 2分間でトナーを熱定着し、第四樹脂層を得た。

【0085】

第一樹脂層除去、第二樹脂層除去

第二樹脂層と第一樹脂層を、 50°C の3%水酸化ナトリウム水溶液で一括除去し、水洗後 90°C で20分間乾燥することにより、孔内壁の導電層が第四樹脂層で被覆された基板を得た。

【0086】

スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図22で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L7=150\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L8=125\mu\text{m}$ 、第四樹脂層被覆部の径 $L9=188\mu\text{m}$ であった。

【0087】

光架橋性樹脂層によるエッチングレジスト層形成

イエローセーフライト下で、ドライフィルムフォトリソグレイド用ラミネーターを用いて、 $10\mu\text{m}$ 厚の市販ドライフィルムレジストを基板両面に熱圧着し、表面導電層上に光架橋性樹脂層を設けた。回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50\mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光架橋性樹脂層に対しても同様に露光を行い、回路パターンの架橋部を形成した。キャリアフィルムを剥離した後、未硬化の光架橋性樹脂層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶出除去し、架橋部からなるエッチングレジスト層を形成した。

【0088】

回路基板の製造

塩化第二鉄系のエッチング液（ 40°C 、スプレー圧 $3.0\text{kg}/\text{cm}^2$ ）で処理し、露出している電解銅めっき層、無電解銅めっき層、銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジスト層として使用した光架橋性樹脂層の架橋部および第四樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（ 40°C ）およびメチルエチルケトンで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、スルーホール周囲部の導電層であるランドは、スルーホールと同心円状に形成されていた。図23で示した穴開け加工時のスルーホール

径 $L10 = 150\ \mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L11 = 125\ \mu\text{m}$ 、ランド径 $L12 = 178\ \mu\text{m}$ であった。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例6】

【0089】

第一樹脂層形成

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\ \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、アルカリ可溶性樹脂からなる第一樹脂層（乾燥後のフィルム厚さ $15\ \mu\text{m}$ ）を製造した。

【0090】

$200 \times 200 \times 0.4\ \text{mm}$ の銅箔 $12\ \mu\text{m}$ 厚の銅張り積層板を用い、ドリルで $0.15\ \text{mm}$ の径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき—電解銅めっき処理（奥野製薬（株）、OPCプロセスM）を実施し、表面および貫通孔内壁に約 $12.5\ \mu\text{m}$ 厚の銅めっき層を形成した。次に、ドライフィルム用ラミネーターを用いて 120°C 予熱条件で、上記第一樹脂層を熱圧着した。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、 80°C 1分間加熱し、剥離帯電のむらを消失させた。

【0091】

第二樹脂層形成

次に、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+300\ \text{V}$ を印加して電着塗布を行い、トナーを表面導電層上の第一樹脂層上に電着させた。続いて 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0092】

孔上第一樹脂層除去

次に、孔上の第一樹脂層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図20で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L1 = 150\ \mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L2 = 125\ \mu\text{m}$ 、第一樹脂層除去部の径 $L3 = 158\ \mu\text{m}$ であった。

【0093】

第二樹脂層除去および第四樹脂層形成

第二樹脂層をキシレンで除去した後、第一樹脂層表面に対して、コロナ帯電機（帯電トランス出力； $+4.2\ \text{kV}$ ）を用いて電荷を与えた。表面電位を測定したところ、 $260\ \text{V}$ であった。次に、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧 $+200\ \text{V}$ を印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。 90°C 2分間で、トナーを熱定着し、第四樹脂層を得た。

【0094】

第一樹脂層除去

第一樹脂層を1%炭酸ナトリウム水溶液で溶解除去し、水洗後 90°C で20分間乾燥することにより、孔内壁および孔周辺部の導電層が第四樹脂層で被覆された基板を得た。

【0095】

スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図20で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L4 = 150\ \mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L5 = 125\ \mu\text{m}$ 、第四樹脂層被覆部の径 $L6 = 158\ \mu\text{m}$ であった。

【0096】

エッチングレジスト層形成

表2の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\ \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ $10\ \mu\text{m}$ ）を製造した。上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、表面導電層上に光導電層を設けた。イエローセーフライト下で、回

路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙：50 μm ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレック URM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光架橋性樹脂層に対しても同様に露光を行った。

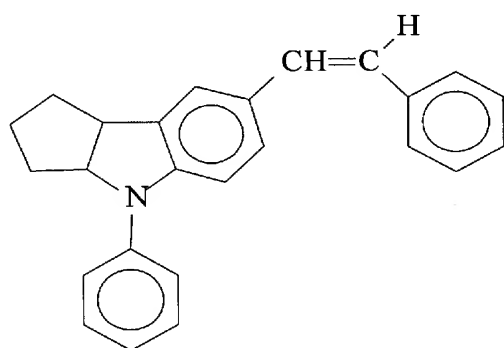
【0097】

【表2】

n-ブチルメタクリレート／n-ブチルアクリレート／メタクリル酸共重合体（分子量2万、モノマー組成比（質量）＝4／3／3）	15質量部
式（A）で示される化合物	5質量部
1-メトキシ-2-プロパノール	80質量部

【0098】

【化1】



(A)

【0099】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力＋5.0V）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は330V、露光部の表面電位は100Vであった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー（ODP-TW、三菱製紙製）を用いて、バイアス電圧220Vを印加して、反転現像を行い、光導電層上の回路部にトナー画像を得た。90℃で2分間、トナーを熱定着した。トナーで被覆されていない光導電層を、1質量％炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶出除去し、非回路部の電解銅めっき層を露出させた。

【0100】

回路基板の製造

塩化第二鉄系のエッチング液（40℃、スプレー圧 3.0 kg/cm^2 ）で処理し、露出している電解銅めっき層、無電解銅めっき層、銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジスト層として使用したトナー、光導電層、および第四樹脂層を3質量％水酸化ナトリウム水溶液（40℃）およびメチルエチルケトンで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、スルーホール周囲部の導電層であるランドは、スルーホールと同心円状に形成されていた。図24で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L13=150\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L14=125\mu\text{m}$ 、ランド径 $L15=150\mu\text{m}$ であった。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例7】

【0101】

第一樹脂層形成

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ25 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、アルカリ可溶

性樹脂からなる第一樹脂層（乾燥後のフィルム厚さ $15\text{ }\mu\text{m}$ ）を製造した。

【0102】

$200\times200\times0.4\text{ mm}$ の銅箔 $12\text{ }\mu\text{m}$ 厚の銅張り積層板を用い、ドリルで 0.15 mm の径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき—電解銅めっき処理（奥野製薬（株）、OPCプロセスM）を実施し、表面および貫通孔内壁に約 $12.5\text{ }\mu\text{m}$ 厚の銅めっき層を形成した。次に、ドライフィルム用ラミネーターを用いて 120°C 予熱条件で、上記第一樹脂層を熱圧着した。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、 80°C 1分間加熱し、剥離帯電のむらを消失させた。

【0103】

第二樹脂層形成

第一樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力； $+5.0\text{ kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面導電層上の第一樹脂層部は $+100\text{ V}$ 、孔上の第一樹脂層部は $+300\text{ V}$ であり、表面導電層上と孔上で帯電位差が生じていることが確認された。次に、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、トナーを表面導電層上の第一樹脂層全面に電着させた。続いて 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0104】

孔上第一樹脂層除去

第二樹脂層が設けられていない孔上の第一樹脂層のみを、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図20で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L1=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L2=125\text{ }\mu\text{m}$ 、第一樹脂層除去部の径 $L3=110\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0105】

第四樹脂層形成

第二樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力； $+4.2\text{ kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、 250 V であった。次に、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。 90° で2分間、トナーを熱定着し、第四樹脂層を得た。

【0106】

第一樹脂層除去、第二樹脂層除去

第二樹脂層をキシレンで除去し、次いで第一樹脂層を1%炭酸ナトリウム水溶液で溶解除去し、水洗後 90°C で20分間乾燥することにより、孔内壁の導電層が第四樹脂層で被覆された基板を得た。

【0107】

スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図21で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L4=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L5=125\text{ }\mu\text{m}$ 、第四樹脂層被覆部の径 $L6=120\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【実施例8】

【0108】

第一樹脂層形成

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、アルカリ可溶性樹脂からなる第一樹脂層（乾燥後のフィルム厚さ $15\text{ }\mu\text{m}$ ）を製造した。

【0109】

$200\times200\times0.4\text{ mm}$ の銅箔 $12\text{ }\mu\text{m}$ 厚の銅張り積層板を用い、ドリルで 0.15 mm の径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき—電解銅めっき処理（奥野製薬（株）、OPCプロセスM）を実施し、表面および貫通孔内壁に約 $12.5\text{ }\mu\text{m}$ 厚の銅めっき層を形成した。次に、ドライフィルム用ラミネーターを用いて 120°C 予熱条件で、上記第

一樹脂層を熱圧着した。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、 80°C 1分間加熱し、剥離帯電のむらを消失させた。

【0110】

第二樹脂層形成

第一樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力； $+5.0\text{ kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面導電層上の第一樹脂層部は $+100\text{ V}$ 、孔上の第一樹脂層部は $+300\text{ V}$ であり、表面導電層上と孔上で帯電位差が生じていることが確認された。次に、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、トナーを表面導電層上の第一樹脂層全面に電着させた。続いて 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0111】

孔上第一樹脂層除去

第二樹脂層が設けられていない孔上の第一樹脂層のみを、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図20で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L1=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L2=125\text{ }\mu\text{m}$ 、第一樹脂層除去部の径 $L3=160\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0112】

第四樹脂層形成

第二樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力； $+4.2\text{ kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、 250 V であった。次に、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。90度で2分間、トナーを熱定着し、第四樹脂層を得た。

【0113】

第一樹脂層除去、第二樹脂層除去

第二樹脂層と第一樹脂層を、 50°C の3%水酸化ナトリウム水溶液で一括除去し、水洗後 90°C で20分間乾燥することにより、孔内壁の導電層が第四樹脂層で被覆された基板を得た。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図22で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L7=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L8=125\text{ }\mu\text{m}$ 、第四樹脂層被覆部の径 $L9=160\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【実施例9】

【0114】

第一樹脂層形成

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、アルカリ可溶性樹脂からなる第一樹脂層（乾燥後のフィルム厚さ $15\text{ }\mu\text{m}$ ）を製造した。

【0115】

$200\times 200\times 0.4\text{ mm}$ の銅箔 $12\text{ }\mu\text{m}$ 厚の銅張り積層板を用い、ドリルで 0.15 mm の径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき—電解銅めっき処理（奥野製薬（株）、OPCプロセスM）を実施し、表面および貫通孔内壁に約 $12.5\text{ }\mu\text{m}$ 厚の銅めっき層を形成した。次に、ドライフィルム用ラミネーターを用いて 120°C 予熱条件で、上記第一樹脂層を熱圧着した。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、 80°C 1分間加熱し、剥離帯電のむらを消失させた。

【0116】

第二樹脂層形成

第一樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力； $+5.0\text{ kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面導電層上の第一樹脂層部は $+100\text{ V}$ 、孔上の第一樹脂層部は $+300\text{ V}$ であり、表面導電層上と孔上で帯電位差が生じていることが確認された。次に、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）

製、「ODP-TW」)を用いて、バイアス電圧+200Vを印加して反転現像を行い、トナーを表面導電層上の第一樹脂層全面に電着させた。続いて70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0117】

孔上第一樹脂層除去

第二樹脂層が設けられていない孔上の第一樹脂層のみを、1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30℃)を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図20で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L1=150\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L2=125\mu\text{m}$ 、第一樹脂層除去部の径 $L3=190\mu\text{m}$ であった。

【0118】

第二樹脂層除去および第四樹脂層形成

第二樹脂層をキシレンで除去した後、第一樹脂層表面に対して、コロナ帯電機(帯電トランス出力;+4.2kV)を用いて電荷を与えた。表面電位を測定したところ、260Vであった。次に、アクリル樹脂性エマルジョン(特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー)を用いて、バイアス電圧+200Vを印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。90度で2分間、トナーを熱定着し、第四樹脂層を得た。

【0119】

第一樹脂層除去

第一樹脂層を1%炭酸ナトリウム水溶液で溶解除去し、水洗後90℃で20分間乾燥することにより、孔内壁および孔周辺部の導電層が第四樹脂層で被覆された基板を得た。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図22で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L7=150\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L8=125\mu\text{m}$ 、第四樹脂層被覆部の径 $L9=190\mu\text{m}$ であった。

【実施例10】

【0120】

第一樹脂層形成

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム(三菱化学ポリエステルフィルム製)上に、カーテンコート法を用いて、アルカリ可溶性樹脂からなる第一樹脂層(乾燥後のフィルム厚さ $15\mu\text{m}$)を製造した。

【0121】

$200\times 200\times 0.4\text{mm}$ の銅箔 $12\mu\text{m}$ 厚の銅張り積層板を用い、ドリルで 0.15mm の径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき-電解銅めっき処理(奥野製薬(株)、OPCプロセスM)を実施し、表面および貫通孔内壁に約 $12.5\mu\text{m}$ 厚の銅めっき層を形成した。次に、ドライフィルム用ラミネーターを用いて120℃予熱条件で、上記第一樹脂層を熱圧着した。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、80℃1分間加熱し、剥離帯電のむらを消失させた。

【0122】

第二樹脂層形成

第一樹脂層表面にコロナ帯電機(帯電トランス出力;+5.0kV)を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面導電層上の第一樹脂層部は+100V、孔上の第一樹脂層部は+300Vであり、表面導電層上と孔上で帯電位差が生じていることが確認された。次に、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー(三菱製紙(株)製、「ODP-TW」)を用いて、バイアス電圧+200Vを印加して反転現像を行い、トナーを表面導電層上の第一樹脂層全面に電着させた。続いて70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0123】

孔上第一樹脂層除去

第二樹脂層が設けられていない孔上の第一樹脂層のみを、1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30℃)を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図20

で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L_1 = 150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L_2 = 125\text{ }\mu\text{m}$ 、第一樹脂層除去部の径 $L_3 = 160\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0124】

第四樹脂層形成

第二樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力； $+4.2\text{ kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、 250 V であった。次に、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。90度で2分間、トナーを熱定着し、第四樹脂層を得た。

【0125】

第一樹脂層除去、第二樹脂層除去

第二樹脂層をキシレンで除去し、次いで第一樹脂層を1%炭酸ナトリウム水溶液で溶解除去し、水洗後90℃で20分間乾燥することにより、孔内壁の導電層が第四樹脂層で被覆された基板を得た。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図22で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L_7 = 150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L_8 = 125\text{ }\mu\text{m}$ 、第四樹脂層被覆部の径 $L_9 = 160\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0126】

光架橋性樹脂層によるエッチングレジスト層形成

イエローセーフライト下で、ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 厚の市販ドライフィルムレジストを基板両面に熱圧着し、導電層上に光架橋性樹脂層を設けた。回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50\text{ }\mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光架橋性樹脂層に対しても同様に露光を行い、回路パターンの架橋部を形成した。キャリアフィルムを剥離した後、未硬化の光架橋性樹脂層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶出除去し、架橋部からなるエッチングレジスト層を形成した。

【0127】

回路基板の製造

塩化第二鉄系のエッチング液（40℃、スプレー圧 3.0 kg/cm^2 ）で処理し、露出している電解銅めっき層、無電解銅めっき層、銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジスト層として使用した光架橋性樹脂層の架橋部および第四樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（40℃）およびメチルエチルケトンで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図23で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L_{10} = 150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L_{11} = 125\text{ }\mu\text{m}$ 、ランド径 $L_{12} = 150\text{ }\mu\text{m}$ であった。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例11】

【0128】

第一樹脂層形成

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、アルカリ可溶性樹脂からなる第一樹脂層（乾燥後のフィルム厚さ $15\text{ }\mu\text{m}$ ）を製造した。

【0129】

$200 \times 200 \times 0.4\text{ mm}$ の銅箔 $12\text{ }\mu\text{m}$ 厚の銅張り積層板を用い、ドリルで 0.15 mm の径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき—電解銅めっき処理（奥野製薬（株）、OPCプロセスM）を実施し、表面および貫通孔内壁に約 $12.5\text{ }\mu\text{m}$ 厚の銅めっき層を形成した。次に、ドライフィルム用ラミネーターを用いて $120\text{ }^\circ\text{C}$ 予熱条件で、上記第一樹脂層を熱圧着した。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、 $80\text{ }^\circ\text{C}$ 1分間加熱し、剥離帯電のむらを消失させた。

【0130】

第二樹脂層形成

第一樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力；+5.0 kV）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面導電層上の第一樹脂層部は+100 V、孔上の第一樹脂層部は+300 Vであり、表面導電層上と孔上で帯電位差が生じていることが確認された。次に、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧+200 Vを印加して反転現像を行い、トナーを表面導電層上の第一樹脂層全面に電着させた。続いて70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0131】

孔上第一樹脂層除去

第二樹脂層が設けられていない孔上の第一樹脂層のみを、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図20で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L_1 = 150 \mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L_2 = 125 \mu\text{m}$ 、第一樹脂層除去部の径 $L_3 = 190 \mu\text{m}$ であった。

【0132】

第四樹脂層形成

第二樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力；+4.2 kV）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、250 Vであった。次に、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847号公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧+200 Vを印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。90度で2分間、トナーを熱定着し、第四樹脂層を得た。

【0133】

第一樹脂層除去、第二樹脂層除去

第二樹脂層と第一樹脂層を、50℃の3%水酸化ナトリウム水溶液で一括除去し、水洗後90℃で20分間乾燥することにより、孔内壁の導電層が第四樹脂層で被覆された基板を得た。

【0134】

スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図22で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L_7 = 150 \mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L_8 = 125 \mu\text{m}$ 、第四樹脂層被覆部の径 $L_9 = 190 \mu\text{m}$ であった。

【0135】

光架橋性樹脂層によるエッチングレジスト層形成

イエローセーフライト下で、ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、 $10 \mu\text{m}$ 厚の市販ドライフィルムレジストを基板両面に熱圧着し、導電層上に光架橋性樹脂層を設けた。回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50 \mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光架橋性樹脂層に対しても同様に露光を行い、回路パターンの架橋部を形成した。キャリアフィルムを剥離した後、未硬化の光架橋性樹脂層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶出除去し、架橋部からなるエッチングレジスト層を形成した。

【0136】

回路基板の製造

塩化第二鉄系のエッチング液（40℃、スプレー圧 3.0 kg/cm^2 ）で処理し、露出している電解銅めっき層、無電解銅めっき層、銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジスト層として使用した光架橋性樹脂層の架橋部および第四樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（40℃）およびメチルエチルケトンで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、スルーホール周囲部の導電層であるランドは、スルーホールと同心円状に形成されていた。図23で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L_{10} = 150 \mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L_{11} = 125 \mu\text{m}$ 、ランド径 $L_{12} = 180 \mu\text{m}$ であった。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例 1 2】

【0 1 3 7】

第一樹脂層形成

表 1 の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\ \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、アルカリ可溶性樹脂からなる第一樹脂層（乾燥後のフィルム厚さ $15\ \mu\text{m}$ ）を製造した。

【0 1 3 8】

$200\times200\times0.4\text{mm}$ の銅箔 $12\ \mu\text{m}$ 厚の銅張り積層板を用い、ドリルで 0.15mm の径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき—電解銅めっき処理（奥野製薬（株）、OPC プロセス M）を実施し、表面および貫通孔内壁に約 $12.5\ \mu\text{m}$ 厚の銅めっき層を形成した。次に、ドライフィルム用ラミネーターを用いて 120°C 予熱条件で、上記第一樹脂層を熱圧着した。その後、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、 80°C 1 分間加熱し、剥離帯電のむらを消失させた。

【0 1 3 9】

第二樹脂層形成

第一樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力； $+5.0\text{ kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面導電層上の第一樹脂層部は $+100\text{ V}$ 、孔上の第一樹脂層部は $+300\text{ V}$ であり、表面導電層上と孔上で帯電位差が生じていることが確認された。次に、三菱 OPC プリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、トナーを表面導電層上の第一樹脂層全面に電着させた。続いて 70°C で 2 分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0 1 4 0】

孔上第一樹脂層除去

第二樹脂層が設けられていない孔上の第一樹脂層のみを、1 質量％炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図 2 0 で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L1=150\ \mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L2=125\ \mu\text{m}$ 、第一樹脂層除去部の径 $L3=160\ \mu\text{m}$ であった。

【0 1 4 1】

第二樹脂層除去および第四樹脂層形成

第二樹脂層をキシレンで除去した後、第一樹脂層表面に対して、コロナ帯電機（帯電トランス出力； $+4.2\text{ kV}$ ）を用いて電荷を与えた。表面電位を測定したところ、 260 V であった。次に、アクリル樹脂性エマルジョン（特開 2002-296847 号公報の実施例 1 記載のトナー）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、孔内壁の導電層上にトナーを付着させた。90 度で 2 分間、トナーを熱定着し、第四樹脂層を得た。

【0 1 4 2】

第一樹脂層除去

第一樹脂層を 1 質量％炭酸ナトリウム水溶液で溶解除去し、水洗後 90°C で 20 分間乾燥することにより、孔内壁および孔周辺部の導電層が第四樹脂層で被覆された基板を得た。

【0 1 4 3】

スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図 2 2 で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L4=150\ \mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L5=125\ \mu\text{m}$ 、第四樹脂層被覆部の径 $L6=160\ \mu\text{m}$ であった。

【0 1 4 4】

エッチングレジスト層形成

表 2 の組成からなる塗布液を用い、厚さ $25\ \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ $10\ \mu\text{m}$ ）を製造した。上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、導電層上に光導電層を設けた。イエローセーフライト下で、回路パ

ターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50\text{ }\mu\text{m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光架橋性樹脂層に対しても同様に露光を行った。

【0145】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力 $+5.0\text{ V}$ ）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は 330 V 、露光部の表面電位は 100 V であった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー（ODP-TW、三菱製紙製）を用いて、バイアス電圧 220 V を印加して、反転現像を行い、光導電層上の回路部にトナー画像を得た。 90°C で2分間、トナーを熱定着した。トナーで被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶出除去し、非回路部の電解銅めっき層を露出させた。

【0146】

回路基板の製造

塩化第二鉄系のエッチング液（ 40°C 、スプレー圧 3.0 kg/cm^2 ）で処理し、露出している電解銅めっき層、無電解銅めっき層、銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジスト層として使用したトナー、光導電層、および第四樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（ 40°C ）およびメチルエチルケトンで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、スルーホール周囲部の導電層であるランドは、スルーホールと同心円状に形成されていた。図24で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L13=150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L14=125\text{ }\mu\text{m}$ 、ランド径 $L15=150\text{ }\mu\text{m}$ であった。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【0147】

（比較例1）

$200\times 200\times 0.4\text{ mm}$ の銅箔 $12\text{ }\mu\text{m}$ 厚の銅張り積層板を用い、ドリルで 0.15 mm の径の貫通孔を複数形成し、無電解銅めっき—電解銅めっき処理（奥野製薬（株）、OPCプロセスM）を実施し、表面および貫通孔内壁に約 $12.5\text{ }\mu\text{m}$ 厚の銅めっき層を形成した。イエローセーフライト下で、ドライフィルム用ラミネーターを用いて、市販の $10\text{ }\mu\text{m}$ 厚の市販ドライフィルムレジストを基板両面に熱圧着し、導電層上に光架橋性樹脂層を設けた。回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50\text{ }\mu\text{m}$ 、ランド径： $0.25\text{ mm}\phi$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光架橋性樹脂層に対しても同様に露光を行い、回路パターンの架橋部を形成した。キャリアフィルムを剥離した後、未硬化の光架橋性樹脂層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶出除去し、架橋部からなるエッチングレジスト層を形成した。

【0148】

塩化第二鉄系のエッチング液（ 40°C 、スプレー圧 3.0 kg/cm^2 ）で処理し、露出している電解銅めっき層、無電解銅めっき層、銅張積層板の銅層を除去した。エッチング処理終了後の光架橋性樹脂層を確認したところ、スルーホール部で剥がれているものがあつた。エッチングレジスト層として使用した光架橋性樹脂層の架橋部を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（ 40°C ）で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、穴開け加工時のスルーホール径は $150\text{ }\mu\text{m}$ 、銅めっき時のスルーホール径は $125\text{ }\mu\text{m}$ 、ランド径 $240\text{ }\mu\text{m}$ であったが、ランド部で位置ずれが確認された。また、光架橋性樹脂層が剥がれていたスルーホール部に断線が確認された。

【産業上の利用可能性】

【0149】

本発明は、プリント配線板、半導体装置等の回路基板の製造方法に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 5 0 】

【図 1】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 2】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 3】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 4】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 5】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 6】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 7】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 8】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 9】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 1 0】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 1 1】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 1 2】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 1 3】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 1 4】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 1 5】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 1 6】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 1 7】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 1 8】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 1 9】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 2 0】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 2 1】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 2 2】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 2 3】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 2 4】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 2 5】 貫通孔および／または非貫通孔を有する多層回路基板の一例を表す断面図

。

【図 2 6】 孔とランドを表した概略図。

【図 2 7】 孔とランドの位置ずれを表した概略図。

【図 2 8】 サブトラクティブ法による回路基板の製造工程において、電着フォトレジストを設けた例を示す断面図。

【図 2 9】 サブトラクティブ法による回路基板の製造方法において、一工程を表す断面図。

【図 3 0】 サブトラクティブ法による回路基板の製造方法において、図 2 9 に続く一工程を表す断面図。

【図 3 1】 サブトラクティブ法による回路基板の製造方法において、図 3 0 に続く一工程を表す断面図。

【図 3 2】 サブトラクティブ法による回路基板の製造方法において、図 3 1 に続く一工程を表す断面図。

【図 3 3】 本発明の回路基板の製造方法において、第二樹脂層形成工程を表す断面図

。

【図 3 4】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【図 3 5】 本発明の回路基板の製造方法における一工程を表す断面図。

【符号の説明】

【 0 1 5 1 】

1 絶縁性基板

2 導電層

3 孔

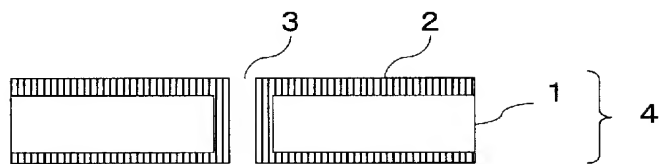
4 回路形成用基板

5 第一樹脂層

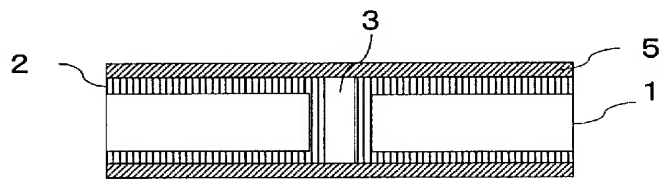
- 6 第二樹脂層
- 1 0 第四樹脂層
- 1 2 第一導電層
- 1 3 第二導電層
- 1 7 孔
- 1 8 ランド
- 1 9 現像電極
- 2 0 樹脂粒子
- 2 1 表面導電層上の第一樹脂層表面と導電層表面との距離
- 2 2 孔上の第一樹脂層表面と導電層表面との距離
- 3 1 スルーホール（貫通孔）
- 3 2 バイアホール（非貫通孔）
- 3 3 インターステシヤルバイアホール
- 3 4 電着フォトレジスト
- 3 5 エッチングレジスト層
- 3 8 光架橋性樹脂層
- 3 9 架橋後の光架橋性樹脂層

【書類名】 図面

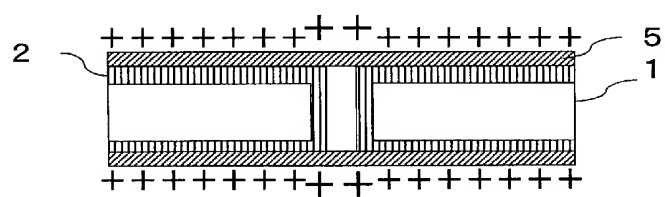
【図 1】



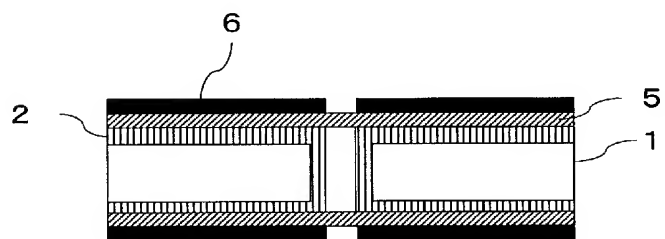
【図 2】



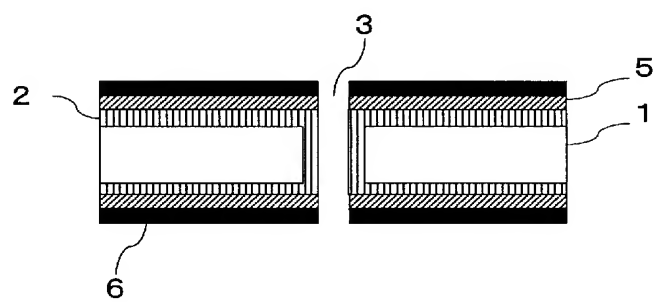
【図 3】



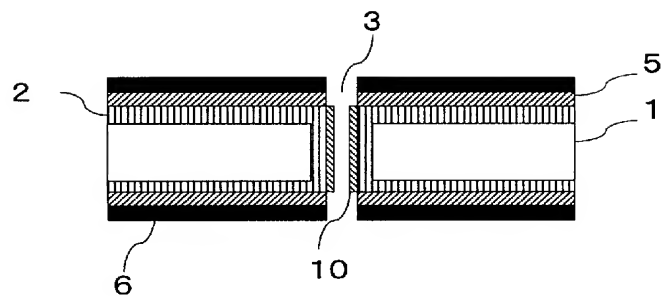
【図 4】



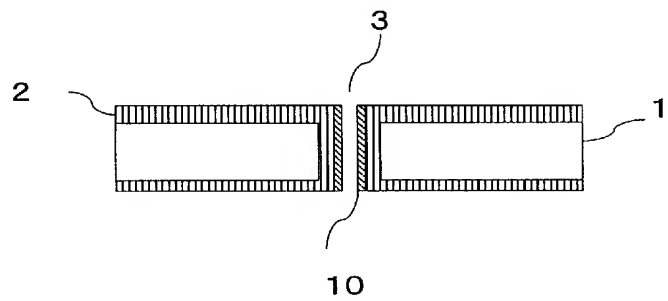
【図 5】



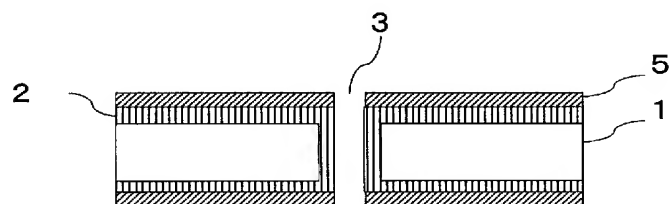
【図 6】



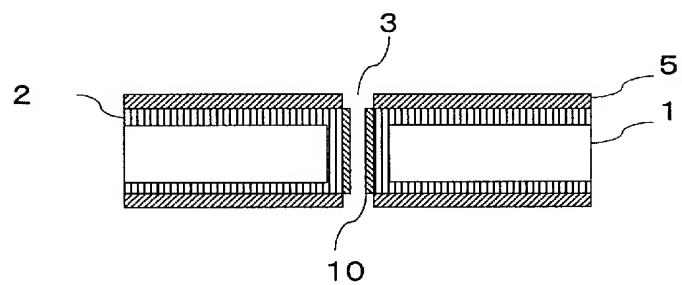
【図 7】



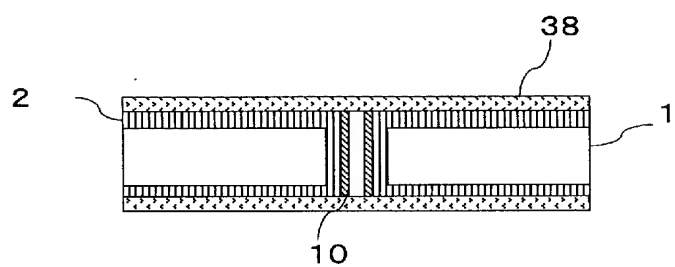
【図 8】



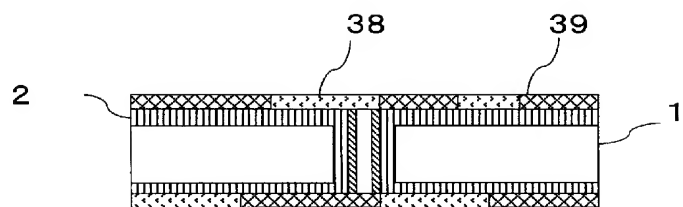
【図 9】



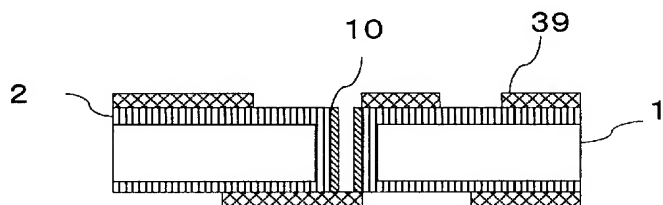
【図 10】



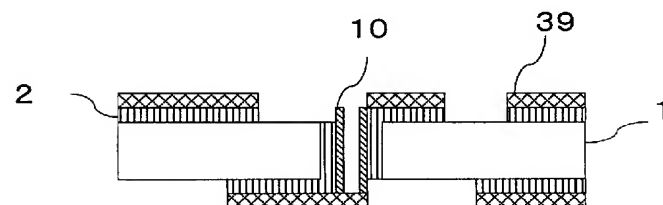
【図 1 1】



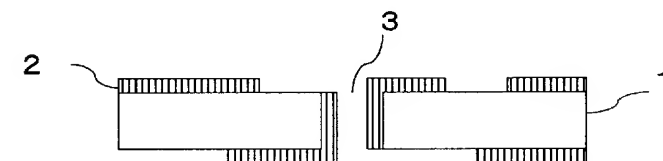
【図 1 2】



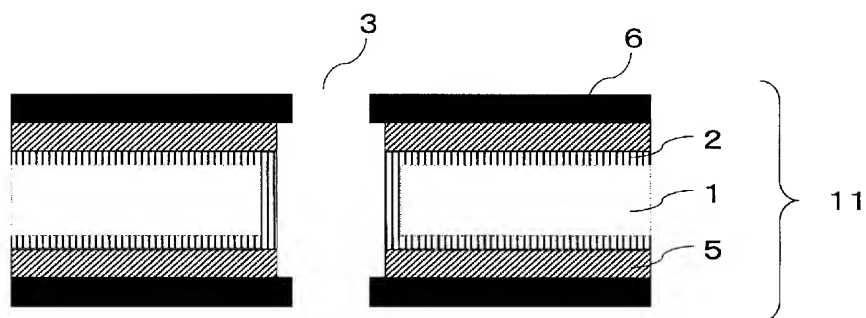
【図 1 3】



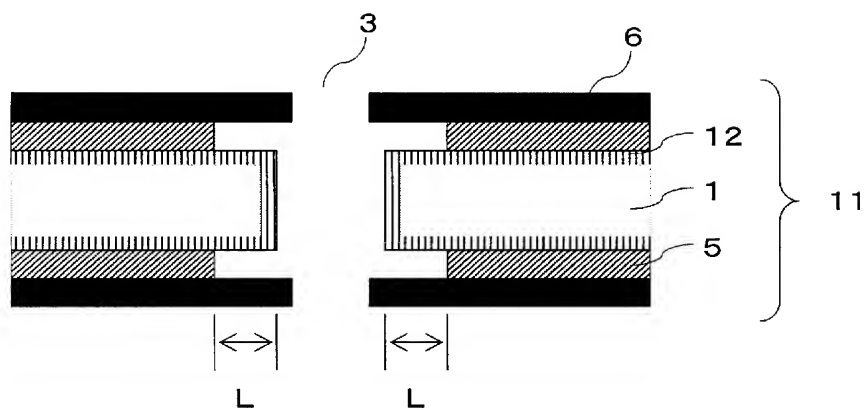
【図 1 4】



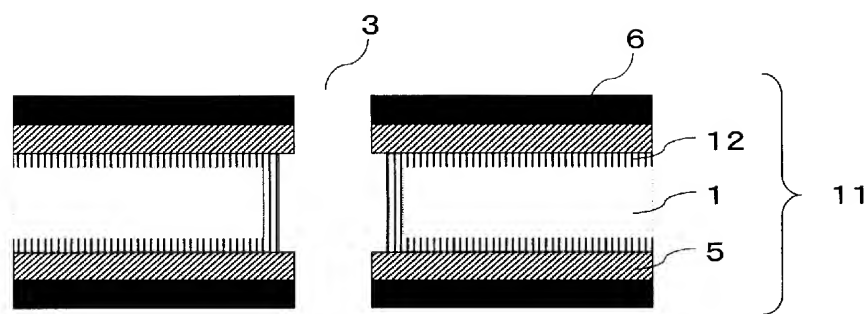
【図 1 5】



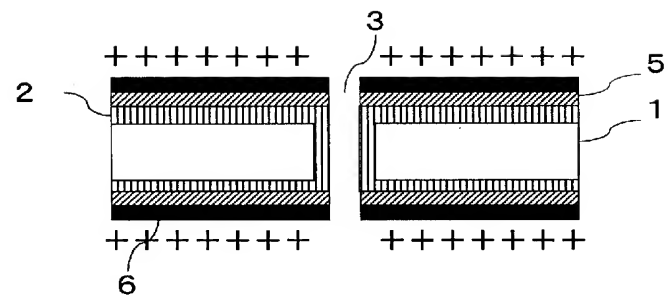
【図 1 6】



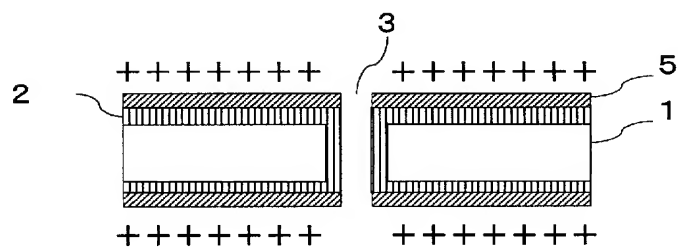
【図 1 7】



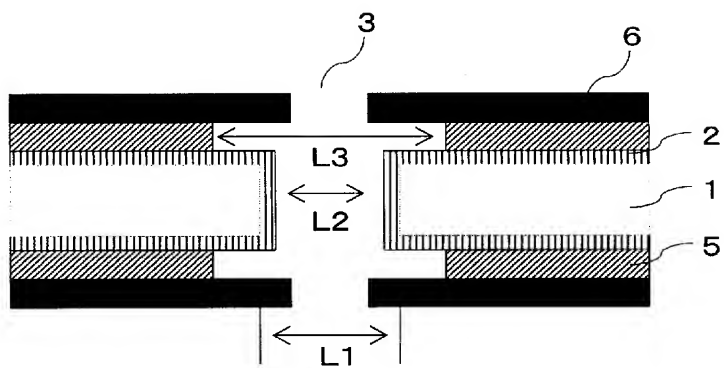
【図 1 8】



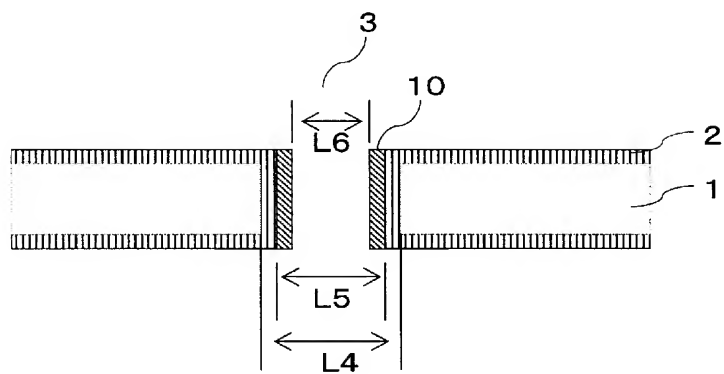
【図 1 9】



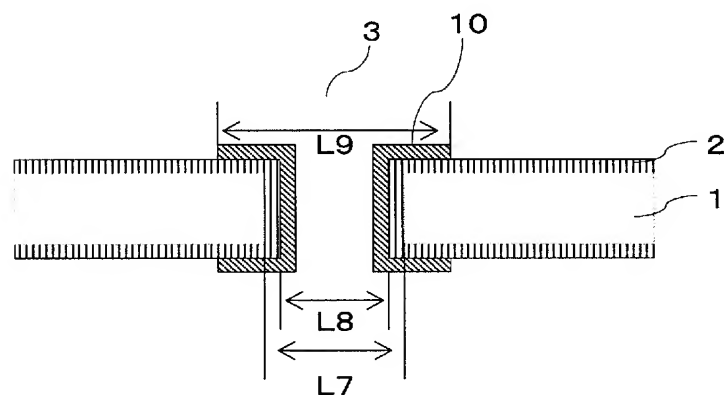
【図 2 0】



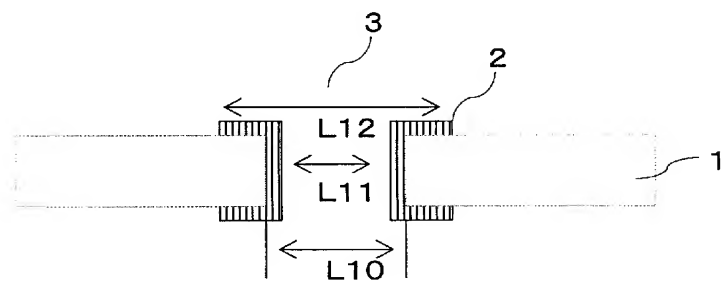
【図 2 1】



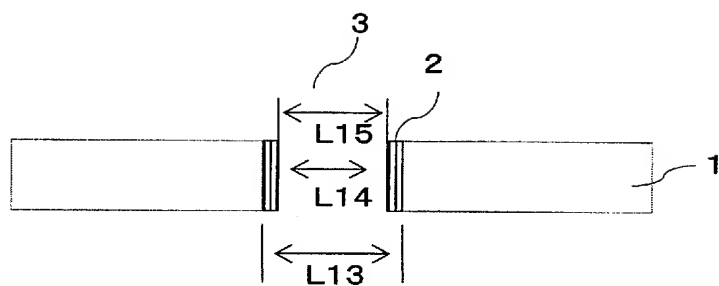
【図 2 2】



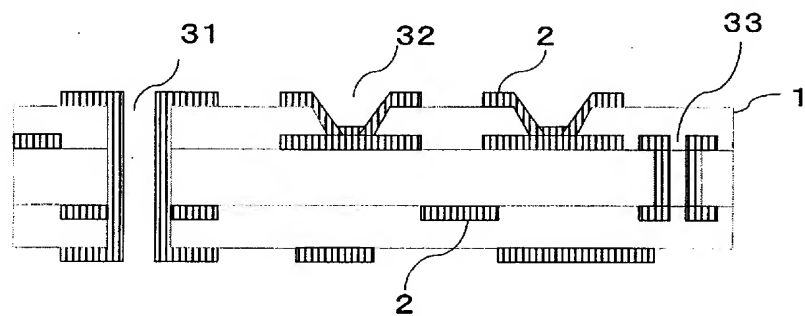
【図 2 3】



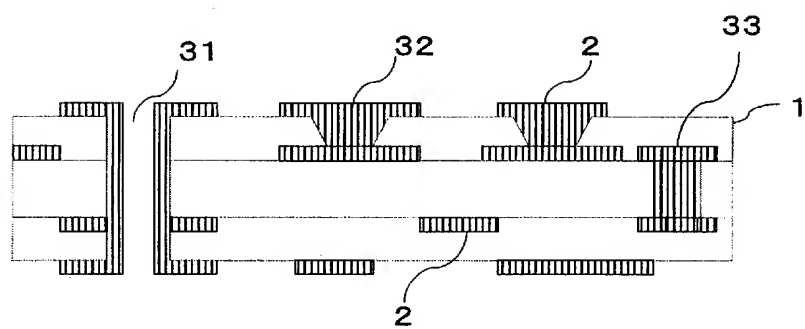
【図 2 4】



【図 2 5】

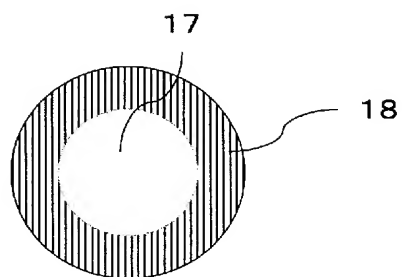


(a)

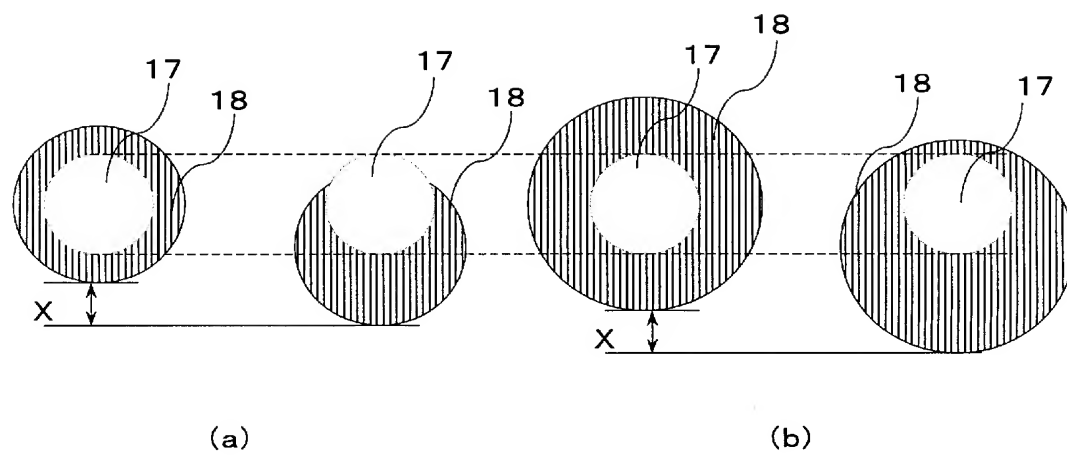


(b)

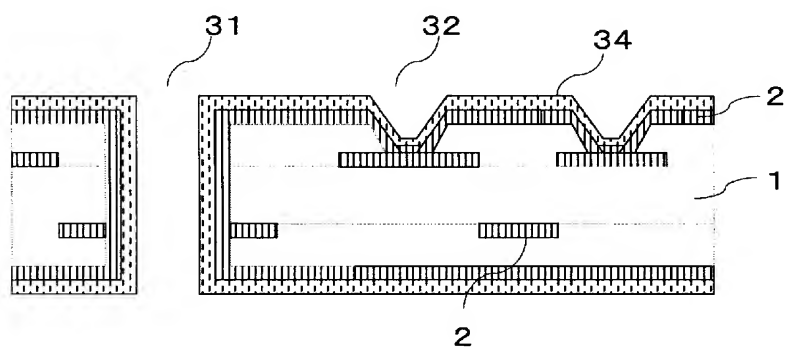
【図 2 6】



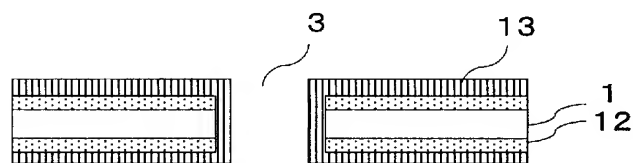
【図 27】



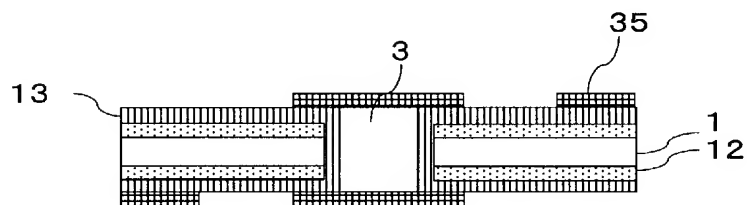
【図 28】



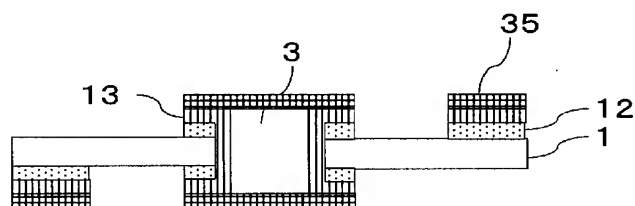
【図 29】



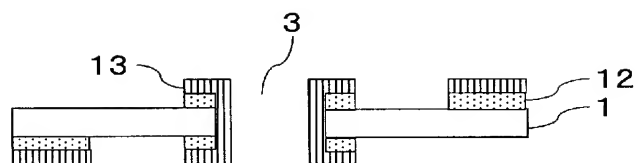
【図 30】



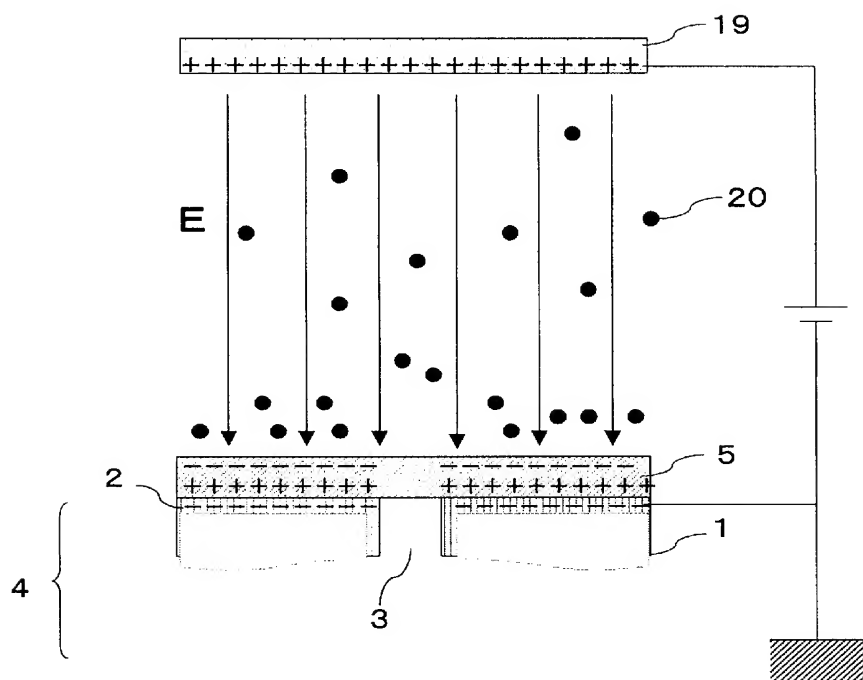
【図 31】



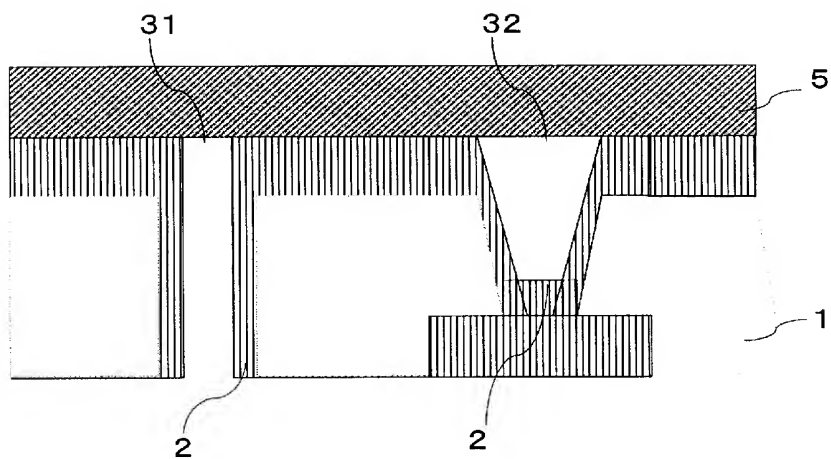
【図 3 2】



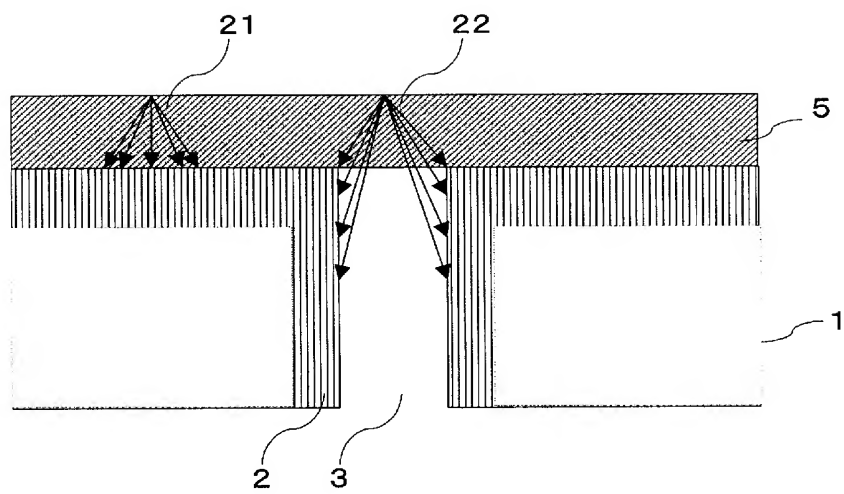
【図 3 3】



【図 3 4】



【図 3 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の課題は、回路基板の高密度化のために要求されているランドレスや狭小ランド幅の孔に対応した、位置合わせ精度の許容範囲が広い回路基板の製造方法を提供することにある。

【解決手段】 表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に導電層を有する絶縁性基板の表面に、第一樹脂層を形成する工程、表面導電層上の第一樹脂層上に第二樹脂層を形成する工程、孔上の第一樹脂層を除去する工程、貫通孔または／および非貫通孔の内壁に第四樹脂層を形成する工程、第二樹脂層を除去する工程、第一樹脂層を除去する工程を含むことを特徴とする回路基板の製造方法。

【選択図】 なし

【書類名】	手続補正書（方式）
【提出日】	平成17年 1月21日
【あて先】	特許庁長官 殿
【事件の表示】	
【出願番号】	特願2004-362995
【補正をする者】	
【識別番号】	000190688
【氏名又は名称】	新光電気工業株式会社
【代表者】	黒岩 護
【発送番号】	000158
【手続補正1】	
【補正対象書類名】	特許願
【補正対象項目名】	特許出願人
【補正方法】	追加
【補正の内容】	
【その他】	本件手続をしたことに相違ありません。

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 9 8 0

20001102

住所変更

東京都千代田区丸の内 3 丁目 4 番 2 号

三菱製紙株式会社

0 0 0 1 9 0 6 8 8

20031001

住所変更

長野県長野市小島田町 8 0 番地

新光電気工業株式会社